

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 5 4 6 7 6

(43) 公開日 平成 7 年 (1 9 9 5) 6 月 1 6 日

(51) Int. Cl. ⁶

H04N 5/235

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 1 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 2 1 6 9 6 0
(62) 分割の表示 特願平 5 - 1 5 3 6 0 7 の分割
(22) 出願日 平成 5 年 (1 9 9 3) 6 月 2 4 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 0 3 7 6
オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
(72) 発明者 橋本 仁史
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ
リンパス光学工業株式会社内
(72) 発明者 庄司 隆
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ
リンパス光学工業株式会社内
(72) 発明者 寺根 明夫
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ
リンパス光学工業株式会社内

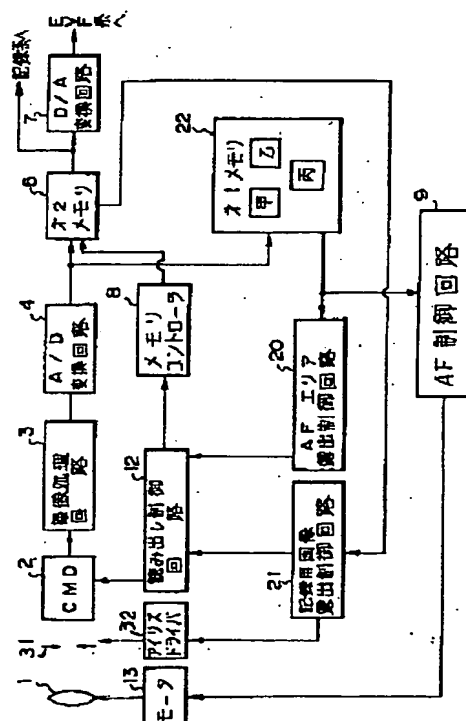
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【要約】

【目的】 読み出し時間が重なった場合もデータを正しく読み出すことができるカメラを提供すること。

【構成】 1 フィールド期間に 2 回読み出された A F エリアの画像データ (甲) 、 (乙) をそれぞれ格納する第 1 メモリ 2 2 を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 当該非破壊読み出し型固体撮像素子から同一フィールドないしフレーム期間内に、それぞれ実効的に等しい露光時間に相応する、撮影条件設定にかかる画像情報を表すための光電変換出力を複数回得る手段を備えたことを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、カメラ、詳しくは、画像情報に基づいて、撮影条件を設定するカメラに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来のビデオムービーや電子スチルカメラ等の 1 つの撮影条件である撮影レンズの合焦位置の検出処理としては、撮像信号の高域成分を用いて画面のコントラストが最大となるようにフォーカシングレンズを駆動制御して合焦点を得る、所謂、山登り AF（オートフォーカス）が主流であった。

【 0 0 0 3 】また、ユーザは被写体を画面の中央に位置させて撮影するのが通常のやりかたである。このことに着目して、画面中央に AF エリアを設け、そのエリア内の映像信号を用い、上記山登り AF 処理を行うようなカメラが従来から存在していた。

【 0 0 0 4 】これらのカメラでは、撮像素子として CCD を用いているので、CCD の構造上、記録用画像と AF 評価値用画像を読み出すタイミングが同じにする必要があった。従って、記録用と AF 評価値用の両撮像画面の露光時間が同一であった。また、1 フィールド間に AF 用画像を 1 度読み出していた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、1 フィールド間に複数回読み出そうとして、読み出し時間が重なった場合は、データが正しく読み出せないという課題がある。

【 0 0 0 6 】本発明は、上述のこのような課題を考慮し、読み出し時間が重なった場合でもデータを正しく読み出すことができるカメラを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】本発明のカメラは、当該非破壊読み出し型固体撮像素子から同一フィールドないしフレーム期間内に、それぞれ実効的に等しい露光時間に相応する、撮影条件設定にかかる画像情報を表すための光電変換出力を複数回得る手段を備えたカメラである。

【 0 0 0 8 】

【作用】本発明は、同一フィールドないしフレーム期間内に、それぞれ実効的に等しい露光時間に相応する撮影条件設定にかかる画像情報を表すための光電変換出力を複数回得る。

【 0 0 0 9 】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

【 0 0 1 0 】図 1 4、1 5 を用いて、本発明の第 1 実施例を示すカメラについて説明する。

【 0 0 1 1 】本実施例のカメラは、撮像素子の撮像データの読み出し方を工夫することによって、AF 用の情報サンプリングレートを実質的に上げ、AF の高速化を計ったものである。

【 0 0 1 2 】図 1 4 は、本実施例のブロック図である。第 1 メモリ 2 2、AF エリア露出制御回路 2 0、記録用画像露出制御回路 2 1 は、本実施例特有の動作を行なう部分を有している。

【 0 0 1 3 】本実施例のカメラにおいては、上記図 1 4 に示すように、フォーカシングレンズ 1 を介して取り込まれた被写体光は、後述する MOS FET に類似した固体撮像素子である CMD（CHARGE MODULATION DEVICE）の結像面上に被写体像として結像する。そこで、電気信号に変換されて、撮像処理回路 3 にて増幅とサンプリング処理が施され、撮像信号として A/D 変換回路 4 に入力される。その A/D 変換出力は、後述する読み出し制御回路 1 2 の指示により、メモリコントローラ 8 でコントロールされて、該画像データを記憶する第 2 メモリ 5 と、AF エリア GAF 上の画像データに基づく撮影条件設定用の情報を得るための、該画像データを記憶する第 1 メモリ 2 2 とにそれぞれ書き込まれる。

【 0 0 1 4 】そして、上記第 2 メモリ 5 に書き込まれた画像データは、記録系（図示せず）に出力されるが、同時に、D/A 変換回路 7 でアナログデータに変換されて EVF 系（電子ビューファインダ系、図示せず）にも出力される。

【 0 0 1 5 】上記第 1、2 メモリ 2 2、5 の画像データは、それぞれ撮影条件設定用の情報を得るための AF エリア露出制御回路 2 0 と、記録用画像露出制御回路 2 1 とに入力される。

【 0 0 1 6 】AF 制御回路 9 は、第 1 メモリ 2 2 の出力データに基づき、フォーカシングモータ 1 3 を介してフォーカシングレンズ 1 を該合焦位置まで駆動する。

【 0 0 1 7 】また、アイリス（光学絞り）3 1 はアイリスドライバ 3 2 によりアクチュエータ（図示せず）を介して駆動される。そして、アイリスドライバ 3 2 は上記記録用画像露出制御回路 2 1 によって制御され、アイリス 3 1 を所定の状態に設定する。

【 0 0 1 8 】さて、この例では AF 用の画像データのサンプリングレートを実質的に従来の 2 倍にしている。そのため、図 1 5 に示す様に 1 フィールド期間（以下、T_vと記す）に 2 回の AF エリア読み出し「甲」、「乙」を等時間間隔で行なっている。

【 0 0 1 9 】また、以下に説明する第 1 のケース（以下、ケース（1）と記載する）では、記録用画像の露光

時間、即ち、電荷蓄積時間を最も一般的な 1 フィールド、例えば、NTSC 方式では、 $1/60 \text{ sec}$ に設定するため、記録用画像の読み出しはリセットと同時に進行している。但し、各画素単位で見ると、実際にはリセットの直前に行っている。この時、図 15 を見れば判るように、AF エリアの読み出し「乙」については、記録用画像読み出しの一部と重なっているが、これは記録用画像読み出し時に、AF エリアに対応する所定のタイミングでは同一の読み出し信号を第 2 メモリ 5 と第 1 メモリ 22 にそれぞれ同時に取り込むことを示している。

【0020】以上のようなケース (1) の駆動を行っている時は、露光時間が固定されているので、本実施例では露光量の調整は、アイリス 31 によって行っている。即ち、第 2 メモリ 5 に一旦格納された記録用画像信号は適時に各系に出力されるが、記録用画像露出制御回路 21 は、その出力信号を検波し、信号レベルの適/過大/過小に応じて、アイリス 31 の現状維持/絞り込み/絞り開き制御を行う。これは周知のフィードバック式オートアイリス制御を構成するものであり、記録用画像は、常時、適正露光状態が保たれる。

【0021】一方、AF エリアの画像データについては、1 フィールドに 2 回の読み出しデータが得られ、第 1 メモリ 22 に各々格納されるが、読み出し「甲」は露光時間 $T_v/2$ 、読み出し「乙」は $1 \times T_v$ となっている。ここで、読み出し「甲」のデータ（以下、データ（甲）と記載する）は、そのまま用いるが、読み出し「乙」のデータ（以下、データ（乙）と記載する）については、そのままでは用いずに直前に取り込んだデータ（甲）を差し引いた結果、これをデータ（丙）とし、このデータを用いるようになっていく。

【0022】即ち、各画素データに関して、データ（丙）＝データ（乙）－データ（甲）の演算を行った上で、AF 用の画像データとしては、順次、即ち、交互にデータ（甲）、データ（丙）を利用する。但し、上記データ（甲）は、データ（乙）の直前に読み出されたものを用いる。

【0023】この時、読み出し「甲」と「乙」は、同一のリセットタイミング、即ち、同一の露光開始タイミングを有する露光時間 $1 \times T_v$ の画像であったが故にデータ（甲）、データ（丙）の順次（交互）列は、等価的に「露光タイミングが $T_v/2$ ずつずれた、等露光時間 $T_v/2$ を有する順次露光画像データ」を為している。即ち、この AF 用の画像データに関しては、等価的にフィールドレートを 2 倍になっているので、AF 情報のサンプリングレートを 2 倍に上げて制御に利用できることになる。

【0024】具体的には、AF 制御回路 9 は上記順次露光画像データ（甲）、（丙）が毎回得られる毎にその内容を解析する。例えば、前回に対してコントラスト値が増減したか判断し、その結果に応じてモータ 13 に制御

信号を送りフォーカスレンズ 1 を駆動する。勿論、この際の際のデータ解析及びレンズ駆動制御のアルゴリズム自体は従来公知の技術が応用できる。

【0025】なお、上記例においては AF 用の露光時間は前述の用に $T_v/2$ となり、記録用画像のその $1/2$ になっているため、若干、露光不足傾向になるが、通常の被写体に対して、通常の S/N 比を有する撮像システムを用いてイメージャ AF を行なう場合にはこの程度の露光不足は実用上は問題にならないことを本発明者は理論・実験の両面で確認している。勿論、AF エリアの被写体の輝度が、画面全体のそれに対してより明るい場合には、同一露光時間の場合に比してかえって好都合な場合も有ることは言うまでもない。

【0026】次に、図 15 に示す回路用画像読み出しが第 3 のケース（以下、ケース (3) と記載する）の場合を説明する。

【0027】ケース (3) における AF に関する処理は、撮像素子駆動も含めて上記ケース (1) と全く同じであるが、記録用画像の読み出しタイミングが異なり、AF 用読み出し「甲」と重なっている。この時点ではリセットからの時間が $T_v/2$ であるため、記録用画像の相当露光時間が $T_v/2$ と前記ケース (1) の半分になっている。言い換えれば AF 用の露光時間と同じである。この時もオートアイリス動作は有効に働きつけているので適正露光は維持される。従って、ケース (1) に比して AF エリアの露光不足が生じないという大きな利点を有している。

【0028】ところで、このケース (3) では記録用画像の露光時間がケース (1) の $1/2$ になっているため低照度被写体撮像に関する感度という観点からはケース (1) よりも不利であることは否めない。しかしながら被写体輝度が明るい場合には、その問題は生じない。

【0029】また、ケース (3) では AF エリア読み出し「乙」において、適正露光の 2 倍の露光に対応する画像データを処理することになるので撮像素子やメモリも含めた信号処理系のダイナミックレンジがせまいとケース (1) の場合に比して信号飽和による不具合が生じ易くなるが、これは設計時に注意することで解決が図れる。

【0030】以上述べたように、本実施例のケース (1)、ケース (3) のものはともに極めて有効な例であるが、ケース (1) と (3) ではそれぞれ有利不利があるため、その中間的なものとして、第 2 のケース（以下、ケース (2) と記載する）を以下に説明する。

【0031】これは、記録用画像露出時間をケース (1) と (3) の中間の値に設定する例である。図 15 に示すようにこの読み出しは AF エリア読み出し「甲」、「乙」といづれも重ねることができないので、その露出時間を完全に任意にすることはできないが、例えば、 $0.7 T_v$ に設定する。なお、上記の値 0.7

は、2の平方根の逆数の近似値である。

【0032】この時、ケース(1)や(3)で述べた互いの有利不利は、少しずつ緩和されることになる。具体的には露光不足や過剰の程度は±0.5EV以内に収まっている。

【0033】以上のケース(1)、(2)、(3)を、システムのダイナミックレンジやS/Nを考慮しつつ、その時の被写体の情況、特に全体輝度とAFエリア輝度に応じて自動的に切り換え、最も性能上有利な状態でAFを行うように構成する。

【0034】前記第1実施例のカメラにおいて、AFサンプリングレートはフィールドレートの2倍にする例を示したが、1フィールド間に信号の読み出しを複数回行い、データ間の演算を行うことで等価的に高いフィールドレートの画像データを得、これによってAF情報のサンプリングレートを上げるという本例の有する基本思想は、任意のn倍サンプリングの場合にも全く同様に拡張し応用可能であることが明らかである。

【0035】なお、データ間の演算については上記説明にあっては暗黙の仮定として画像データは入力に対してリニアなものとして取り扱った。もし、 γ (ガンマ)補正などの非線形処理をほどこされたデータを取り扱う場合には、デガンマ補正等の逆変換によって線形化してから取り扱うか、または、それに等価な効果をもつ演算式を導入して処理すれば良い。

【0036】また、本技術はAF以外の他の情報処理系、例えば、AE(自動露光)、AWB(オートホワイトバランス)、AGC(自動ゲインコントロール)、その他にも適用可能なことは、関連分野の技術者であれば容易に理解されるところである。ここで、別の例として、前述のケース(1)、(2)、(3)の各AFに関する処理のうち、いずれか1つの処理のみを実行する構成を用いることも可能である。次に、逆光の被写体の撮影等でユーザが極端な露出条件で撮影する場合、AFエリア内が画像全体に比較して極端に暗いときや明るいときには、全体の撮像画面で設定された露光条件が、当該AFエリアに対しては必ずしも良好な露光条件とはならず、コントラスト情報等のAF評価値を得るための最適な画像データを取り込むことができない場合もあった。更に、1フィールド期間内で露光条件の異なるAF用画像データを得ることができないなどの不具合があった。

【0037】上述の不具合を解決するために、ユーザが極端な露光条件で撮像を行ったとしても、撮影条件設定用の画像データとして最適なデータを得ることができ、更に、画質の劣化もない撮影が可能なカメラの一例を説明する。

【0038】図1は、その一例を示すカメラのブロック構成図である。このカメラは、フォーカシングレンズ1を駆動することによって自動的に合焦を行うことの可能なカメラであるが、その合焦駆動は、後述する図7の撮

像画面GKの中央部に設けられたAFエリアGAF上の画像データにより検出されるAF評価値、例えば、コントラスト情報に基づいて制御されるものとする。

【0039】本例のカメラにおいては、上記図1に示すように、フォーカシングレンズ1を介して取り込まれた被写体光は、後述するMOS FETに類似した固体撮像素子であるCMD(CHARGE MODULATION DEVICE)の結像面上に被写体像として結像する。そこで、電気信号に変換されて、撮像処理回路3にて増幅とサンプリング処理が施され、撮像信号としてA/D変換回路4に入力される。そのA/D変換出力は、後述する読み出し制御回路12の指示により、メモリコントローラ8でコントロールされて、該画像データを記憶する第2メモリ5と、該画像データを記憶する第1メモリ6とにそれぞれ書き込まれる。

【0040】そして、上記第2メモリ5に書き込まれた画像データは、記録系(図示せず)に出力されるが、同時に、D/A変換回路7でアナログデータに変換されてEVF系(電子ビューファインダ系、図示せず)にも出力される。

【0041】上記第1、2メモリ6、5の画像データは、それぞれ撮影条件設定用の情報を得るためのAFエリア露出制御回路10と、被記録用画像情報を得るための記録用画像露出制御回路11とに入力される。

【0042】そして、上記記録用画像露出制御回路11は、上記第2メモリ5に書き込まれた画像データに基づいて、次フィールドでの撮像画面GKの記録用画像データを読み出す最適露光条件を求め、読み出し制御回路12を介して前記CMD2の画像データの読み出しを実行する。また、AFエリア露出制御回路10は、上記第1メモリ6に取り込まれたAF用画像データにより、次フィールドのAFエリアGAFのAF用画像データを読み出す最適露光条件を求め、同様に読み出し制御回路12を介して前記CMD2の画像データの読み出しを実行する。

【0043】上記AF制御回路9は、第1メモリ6の出力データに基づき、フォーカシングモータ13を介してフォーカシングレンズ1を該合焦位置まで駆動する。

【0044】次に、上記CMD2の構造等について図2～図5により説明する。

【0045】図2、3はCMD2の拡大平面図と断面図であって、このCMDの構造は、MOS型FETと類似している。そして、ゲートはドーナツ型のPOLY-Si、ソースはその内側のn+拡散層で、また、ドレインは外側のn+拡散層で形成されている。そして、ゲートがドレインに囲まれているため、電氣的、および、光学的分離領域が不要であること、また、1つのトランジスタで形成される1CMD素子で1画素が構成されることにより、多画素化と高密度化に適している。

【0046】上記CMDの受光動作は、ソースを接地側

に、ドレインを正バイアスにし、基板を負バイアスに設定し、ゲートを負バイアスにして光を照射すると、光生成正孔がゲート電極下の Si-SiO₂ 界面に反転層電極として蓄積される。この正孔蓄積により電子に対するソース、ドレイン間の電位障壁が下がり、入射光量に応じたソース電流が流れ、外部へ信号電流として出力される。

【0047】 このように、上記 CMD は、光生成電荷を直接出力しないので、画素内にアナログメモリ機能を備えているといえる。

【0048】 次に、上記 CMD を実際のイメージャとして使用したときの画素信号の読み出し動作について説明する。

【0049】 受光部にアレイ状に並べられた CMD のゲート、および、ソースは、1 画素に着目すれば、図 4 に示すように垂直走査信号ラインと、水平走査信号ラインが水平選択 MOS トランジスタを介してそれぞれ接続されている。また、CMD に対しては、図 5 に示すように垂直、水平走査回路が共通に接続されている。

【0050】 そして、画素データの読み出しは、まず、垂直走査回路からの読み出しパルスにより、行を共通とする CMD を読み出し状態にする。次に、水平走査パルスにより水平選択 MOS トランジスタを順次オン状態にすることによって、各々の画素の信号電流を読み出す。

【0051】 また、読み出し後、垂直走査回路からリセットパルスを印加することにより、各画素の蓄積電荷をリセットする。そして、リセットしなければ、同一画素信号を何回でもアクセスして読み出すこと、即ち、非破壊読み出しが可能である。更に、水平、垂直走査回路の構成により画面上の任意の部分の画素データの部分読み出しが可能であることから、リセット後の該読み出しタイミングをコントロールすることによって、各指定撮像エリアの露光条件を変化させることができる。

【0052】 次に、以上のように構成された本例のカメラにおける画像データ読み出し動作について、図 6 のタイムチャートと図 7 の撮像画面を示す図等を用いて説明する。

【0053】 前述したように本装置においては、図 7 の撮像画面 GK の中央部に AF エリア GAF が設定されている。

【0054】 そして、上記 CMD 2 では前述したように非破壊読み出しが可能であって、しかも、撮像画面上の任意の部分の画素データの部分読み出しが可能であることから、1 フィールド期間内において、撮像画面 GK 上の記録用画像データと AF エリア GAF 上の画像データとを異なる露光条件、即ち、異なる露光時間のもとで読み出すことができる。従って、撮像画面 GK の露光条件によらず、AF エリア GAF の輝度に合致させた露光条件のもとで、該 AF エリア GAF の AF 用画像データを読み出すことができる。なお、CMD 2 のリセット後、

直ちに露光が開始されることから、上記露光時間は、リセット後の読み出しタイミングによって決定されることになる。

【0055】 そこで、本例のものでは、1 フィールド前の撮像画面 GK の記録用画像、および、AF エリア GAF の AF 用画像による測光データに基づいて、次フィールドの撮像画面 GK、または、AF エリア GAF に対するそれぞれの露光条件、即ち、第 2、または、第 1 のタイミングである露光時間を与える読み出しタイミングを決定することになる。なお、上記撮像画面 GK の記録用画像データに対しては、様々な補正を加えた演算方法によるマルチエリア測光により明るさを求めて最適露光時間が演算される。また、AF エリア GAF の AF 用画像データに対しては、平均測光により明るさを求めて最適露出時間を求める。

【0056】 CMD 2 のリセットと読み出し処理としては、上記撮像画面 GK 上の記録用画像に対しては、図 7 の水平走査ライン LK 単位でリセットされ、同時に、露光が開始される。その後、上記指定された第 2 のタイミングで記録用画像データの読み出しが実行される。そのとき、AF エリア GAF も含めた全撮像画面に対する記録用画像データが読み出されることになる。一方、上記 AF エリア GAF 上の AF 用画像に対しては、リセットは上記撮像画面 GK のリセット処理時間内で区別されることなく、水平走査ライン単位で行われる。同様に上記リセット直後に露光が開始される。AF 用画像データの読み出しは、上述の前フィールドで検出された AF エリア GAF に対する適切な露光時間の経過後の第 1 のタイミングである読み出しタイミングにより AF エリア GAF の左側から画素単位で読み出される。

【0057】 上記図 6 のタイムチャートは、上記各読み出しタイミングを示すタイムチャートであるが、この場合、AF エリア GAF の輝度が撮像画面 GK の輝度に対して所定の範囲以上に明るい場合の例を示している。

【0058】 図 6 に用いられている各タイミングを示す時間 T の内容を示すと、

TV = 垂直同期信号 VD の周期

TR = CMD 2 のリセット時間（このリセットは、上記時間 TV の立ち上がり同期して開始される）

TK = 撮像画面 GK の記録用画像の最適露光時間（第 2 タイミング）

T2 = 撮像画面 GK の記録用画像データ読み出し時間

TRA = 上記リセット時間 TR 中の AF エリア GAF がリセットされる時間

T3 = 記録用画像露光開始後、AF エリア GAF がリセットが開始される時間

TAF = AF エリア GAF の最適露光時間

T1 = AF エリア GAF の読み出し時間

である。

【0059】 AF エリア GAF の画像データの読み出し

は、第 1 のタイミングである読み出しタイミングで行われるが、図 6 の場合、AF エリアが他のエリアである撮像画面 GK より明るい場合、AF エリア GAF の画像データの読み出しは、撮像画面 GK の読み出しに先んじて、読み出しタイミングの時間 $T_3 + T_{AF}$ 経過後、開始される。また、AF エリア GAF の方が暗い場合は、露光時間を多く必要とするため、図示しないが、撮像画面 GK の読み出し後、AF エリア GAF の画像データの読み出しが行われる。

【0060】なお、AF エリア GAF の明るさが撮像画面 GK に対して所定の範囲内で同等の明るさ（輝度情報）であった場合、所定のタイミングで撮像画面 GK の記録用画像データを読み出し、該データの中から AF 用画像データを抽出することになる。上記各読み出し時間で読み出された撮像用、または、AF 用の画像データはそれぞれ次フィールドの最適露光時間を求めるためのデータとして用いられる。更に、撮像用画像データは、EVF 表示、または、画像記録のときには、D/A 変換回路 7 でアナログ信号に変換され、それぞれ EVF 系、記録系に出力される。また、AF 用の画像データは、AF 制御回路 9 に取り込まれ、合焦位置情報を抽出するための元データとして用いられ、該情報に基づいて、フォーカシングモータ 13 によりフォーカシングレンズ 1 が合焦駆動される。

【0061】次に、上記 CMD 読み出し処理を図 8、9 のフローチャートを用いて説明する。

【0062】CMD 2 の画像データの読み出しが必要となった時点で垂直同期信号 VD に同期して、図 8 のサブルーチン「CMD 読み出し制御」がコールされる。ここでは、ステップ S 100 において、CMD 2 のリセットが実行される。そして、ステップ S 101 において、本読み出し処理が 1 回目の処理であるかどうかを判別する。1 回目であった場合、前フィールドでの撮像画面の輝度情報が得られていないことから、標準値を露光時間として設定して読み出しを行うため、ステップ S 102 にジャンプする。2 回目以降であった場合、次フィールドでの露光条件が設定できているので、接続部 J 1 を介して後述する図 9 のステップ S 105 以降の処理に進む。

【0063】上記ステップ S 102 では、記録用画像の露光時間 TK として標準時間を設定する。ステップ S 103、104 において、上記露光時間 TK に対応したタイミングで記録用画像データの読み出しを実行する。そして、該記録用画像データのうち AF エリア GAF に対応する部分の画像データを AF 用画像データとして取り込む。その後、ステップ S 116 に進み、次フィールドでの記録用画像のための露光時間 TK を前記測光処理に基づいて演算し、本ルーチンを終了する。通常は、この後、引き続きサブルーチン「CMD 読み出し制御」サブルーチンの処理を行う。その場合、ステップ S 101

の判別では、1 回目の処理ではないので、前述のように図 9 のステップ S 105 以降に進む。

【0064】図 9 の上記ステップ S 105 において、取り込まれている AF 用画像データから AF エリア GAF の明るさが規定範囲内か、その範囲より明るい、暗いかを判別する。規定範囲内であればステップ S 106 へ、非常に明るい場合はステップ S 108 へ、非常に暗い場合はステップ S 112 にそれぞれジャンプする。

【0065】ステップ S 106 にジャンプした場合、既に求められている露光時間 TK に対応した読み出しタイミングにより記録用画像データを読み出す。そして、ステップ S 107 で該記録用画像データから AF 用画像データを取り出す。その後、接続部 J 2 を介して図 8 の前記ステップ S 116 に進む。

【0066】ステップ S 108 にジャンプした場合、AF エリア GAF の最適露光時間 T_{AF} を算出する。ステップ S 109 で、上記ステップ S 108 で算出された露光時間 T_{AF} による AF エリアの読み出しタイミングが、既に求められている前記露光時間 TK による記録用画像読み出しタイミングと時間的に異なるかどうか、即ち、重なるかどうかの判別をする。重なる場合は、前記ステップ S 106 にジャンプし、重ならない場合は、ステップ S 110 に進む。なお、上記読み出しタイミングが重なるかどうかは、前記図 6 のタイムチャートで説明した時間を比較することによって判断し、次式を満足するようであれば、上記の重なる場合に相当する。

$$【0067】T_3 + T_{AF} + T_1 \geq TK$$

ステップ S 110 に進んだ場合、まず、前記最適露光時間 T_{AF} に対応したタイミングで AF エリア GAF のみの画像データの読み出しを実行する。続いて、ステップ S 111 で前記最適露光時間 TK に対応したタイミングで撮像画面の記録用画像データの読み出しを実行する。その後、前記図 8 のステップ S 116 に戻る。

【0068】一方、ステップ S 105 の判別により、AF エリアが規定範囲より暗かった場合、ステップ S 112 にジャンプするが、この場合も AF エリアの最適露光時間 T_{AF} を算出する。そして、ステップ S 113 で、上記ステップ S 112 で算出された露光時間 T_{AF} による AF エリア GAF の読み出しタイミングが、既に求められている前記露光時間 TK による記録用画像読み出しタイミングと重なるかどうかの判別をする。重なる場合は、前記ステップ S 106 にジャンプし、重ならない場合は、ステップ S 114 に進む。なお、上記読み出しタイミングが重なるかどうかは、同様に前記図 6 で説明した時間 T_{AF} 、TK 等をもとに比較することによって判断し、次式を満足するようであれば、上記の重なる場合に相当する。

$$【0069】T_3 + T_{AF} \geq TK + T_2$$

ステップ S 114 に進んだ場合、まず、前記最適露光時間 TK に対応したタイミングで撮像画面の記録用画像デ

11

ータの読み出しを実行する。続いて、ステップ S 1 1 5 に進み、前記最適露光時間 T A F に対応したタイミングで A F エリア G A F のみの画像データの読み出しを実行する。その後、前記図 8 のステップ S 1 1 6 に戻る。

【 0 0 7 0 】なお、前記図 6 のタイムチャートの例は、その A F エリアの輝度の状態から図 9 のフローチャート上では、ステップ S 1 0 5 の判別処理でステップ S 1 0 8 にジャンプし、その後、ステップ S 1 0 9、1 1 0、1 1 1 に進むことになる。

【 0 0 7 1 】以上のように上記ステップ S 1 0 7、1 1 0、1 1 5 において読み出された A F エリア G A F の画像データは次フィールドの A F エリア G A F の最適露光時間の演算に利用される。そして、フィールド毎により適切な露光条件での A F 画像データが得られるようになり、最終的には、最適の露光条件での該 A F 画像データに基づいた合焦情報が得られ、精度の高いフォーカシングレンズ 1 の合焦駆動がなされる。

【 0 0 7 2 】以上、説明したように本例のカメラにおいては、C M D 2 の画像データの読み出し処理において、A F エリア G A F のみが非常に明るかったり、または、暗かったとしても、記録用画像データの読み込みタイミングとは異なるタイミングで画像データの読み込みが行われるので、A F エリア G A F の輝度に合った露光条件のもとで A F 用画像データが読み込まれ、精度のよい合焦評価値を得ることができる。

【 0 0 7 3 】なお、上記カメラにおける A F 用画像データの読み出し処理について、図 9 のフローチャート上、A F エリアの輝度が変化したことによって、ステップ S 1 0 5 の判別で前フィールドまでステップ S 1 0 8、または、1 1 2 に進んでいたものが、A F エリアの輝度が変化したことによって、急にステップ S 1 0 6 にジャンプすることになった場合、取り込まれる A F 用画像データも急激に変化してしまい、正確な A F 評価値が得られなくなってしまう危険性がある。

【 0 0 7 4 】その対策の 1 つとしては、ファジー推論等による信頼度係数を用いてフォーカス速度を制御する変形例が提案できる。即ち、該変形例では上述のように A F 評価値が大きく変化した場合、最初の数フィールドの期間は、合焦駆動を禁止する方式とする。または、別の変形例として上記の変化が生じた最初は信頼度を低くしておき、時間の経過とともにその信頼度を上げてゆく方式としても良い。あるいは、上記変化前後の相関性により信頼度を定めるなどの方式の変形例も提案できる。

【 0 0 7 5 】そして、記録用画像データと A F 用画像データの読み出しタイミングがかち合うような場合は、双方の画像データに基づいて A F 評価値を求めても良い。その他、上記変化前後の A F 評価値を計算で補正するようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】次に、上記一例の変形例のカメラについて説明する。

12

【 0 0 7 7 】本変形例のカメラは、前記図 1 のものに対して、記録用画像メモリである第 2 メモリ 5 と、A F 用画像メモリである第 1 メモリ 6、更に、メモリコントローラ 8 と E V F (電子ビューファインダ) 装置を不要とし、その代わり、図 1 0 のブロック構成図に示すように光学ファインダ 1 4 を適用するものである。なお、上記以外の装置の構成は前記図 1 のものと同一とする。

【 0 0 7 8 】本変形例のカメラにおいては、C M D 2 で取り込まれた撮像画面 G K の記録用画像データ、および、A F エリア G A F の A F 用画像データは共に、A / D 変換後、直接、被記録画像情報を得るための記録用画像露出制御回路 1 1、または、撮影条件設定用の情報を得るための A F エリア露出制御回路 1 0 に取り込まれる。そして、前記一例の場合と同様に取り込まれた記録用画像データ、および、A F 用画像データに基づいた最適露光時間を演算し、次フィールドの読み出しを実行する。

【 0 0 7 9 】本変形例のものでは、上記メモリ 5、6、および、メモリコントローラを必要とせず、簡素化された構成の装置により、前記例のカメラと同様の高精度の A F 処理のために必要な良好な A F エリアの画像データを得ることが可能となる。

【 0 0 8 0 】上述のように本発明のカメラは、非破壊読み出し型固体撮像素子の光電変換出力から第 1 のタイミングで読み出した出力に基づき撮影条件設定を行い、上記第 1 のタイミングと異なる第 2 のタイミングで読み出した出力に基づいて被記録画像情報を得るようにしたので、ユーザが極端な露出条件で撮像を行ったとしても、撮影条件設定用の画像データとして最適なデータを得ることができ、更に、画質の劣化も少ない撮像が可能となる。

【 0 0 8 1 】本発明の第 2 の例を示すカメラについて、図 1 1 ~ 図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 8 2 】本例のカメラは、前記図 1 の例のカメラに対して、撮像素子として C M D 2 を用いる等、図 1 に示すブロック構成は同一とするが、図 1 2 に示すように A F エリアが複数のエリアで構成されている点が異なるものである。即ち、記録画像用のための撮像画面 G K の内部の左側に A F エリア G A F L、中央に A F エリア G A F C、右側に A F エリア G A F R の 3 つの A F エリアが設けられる。従って、第 1 メモリ 6 には、A F エリア G A F L、G A F C、G A F R の各 A F 用画像データが書き込まれるものとする。また、A F エリア露出制御回路 1 0 は、上記各 A F 用画像データに基づいて各最適露光時間を演算し、該 A F エリアのデータの読み出しを制御する。また、A F 制御回路 9 は、上記各 A F 用画像データに基づいて、マルチエリアに関する A F 制御を行うことになる。

【 0 0 8 3 】図 1 1 は、本例のカメラの C M D 2 のリセット・読み出し処理のタイムチャートである。本図にお

ける符号は、前記図 6 のタイムチャートで示したものと同一とする。但し、露光時間 T A F 1、T A F 2、T A F 3 は、各対応 A F エリアに対する最適露光時間を示すものとする。なお、各 A F エリアのリセット時間は前述したように水平走査ライン単位で行われ、上記図 1 1 に示すように 3 つの A F エリアのリセットはリセット時間 T 3 にて同時に行われる。

【0084】該露光時間 T A F 1、T A F 2、T A F 3 は、3 つの A F エリア中で最も短い露光時間を T A F 1 とし、中間の露光時間を T A F 2 とし、最も長い露光時間を T A F 3 とする。そして、上記図 1 1 の例では、左側 A F エリア G A F L が撮像画面 G K よりも明るく、中央 A F エリア G A F C が撮像画面 G K の明るさに対して所定の範囲内にある明るさを有し、更に、右側 A F エリア G A F R が撮像画面 G K よりも暗い状態の場合を示している。従って、左側 A F エリア G A F L の露光時間は、上記時間 T A F 1 が対応し、中央 A F エリア G A F C の露光時間は、上記時間 T A F 2 が対応し、右側 A F エリア G A F R の露光時間は、上記時間 T A F 3 が対応することになる。

【0085】そして、A F エリア G A F L の A F 用画像データの読み出しは、撮像画面 G K の記録用画像データの読み出しよりも早く時間 T 3 + T A F 1 に開始される。また、A F エリア G A F R の A F 用画像データの読み出しは、撮像画面 G K の読み出しより遅れて、時間 T 3 + T A F 3 に開始される。そして、A F エリア G A F C については、この例の場合、A F 用画像データの最適な読み出し時間が撮像画面 G K の記録用画像データの読み出し時間と重なってしまうので、上記 A F エリア G A F C の A F 用画像データの読み出しは行わず、撮像画面 G K の記録用画像データから A F 用画像データを取り込むことになる。

【0086】次に、上記 C M D 読み出し処理を図 1 3 のフローチャートを用いて説明する。

【0087】C M D 2 の画像データの読み出しが必要となった時点で垂直同期信号 V D に同期して、上記図 1 3 の「C M D 読み出し制御」サブルーチンがコールされるが、該図 1 3 のステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 5、更に、ステップ S 2 0 9 の処理は、前記図 8 の例の処理と同一の処理であり、その説明は省略する。但し、ステップ S 2 0 5 における A F 用画像データの取り込み処理は、本例のものでは、前記 3 つの A F エリア G A F L、G A F C、G A F R に対する画像データが取り込まれることになる。

【0088】読み出し処理が 2 回目になり、ステップ S 2 0 2 の判別によりステップ S 2 0 6 に進んだ場合、取り込まれている 3 つの A F エリア G A F L、G A F C、G A F R の画像データからそれぞれの最適露光時間 T A F を算出する。ステップ S 2 0 7 で上記最適露光時間 T A F のうち最も短い露光時間を与える A F エリアに対し

て、その露光時間を値 T A F 1 として登録する。更に、次に短い露光時間を与える A F エリアの露光時間として値 T A F 2 を登録する。また、最も長い露光時間を与える A F エリアの露光時間として値 T A F 3 を登録する。

【0089】次に、ステップ S 2 0 8 に進み、サブルーチン「読み出し処理」を実行する。この処理は、上記ステップ S 2 0 7 で設定された露光時間のうちもっとも短い露光時間 T A F 1 から順次、それぞれ対応する A F エリアの露光と読み出しを実行する。なお、この処理において、記録用画像データの読み出しタイミングと重なる露光時間があった場合、重なった A F エリアの読み出しは、敢えて行わず、記録用画像データから該当する A F エリアのデータを取り込む。

【0090】また、3 つの A F エリア同士で明るさが同程度であった場合、A F エリアの読み出しタイミングが重なる場合があるが、この場合、重なるエリアの露光時間の平均値の露光時間で A F 画像データを取り込むものとする。また、A F エリアが非常に明るい場合、読み出しタイミングがリセットタイミングと重なることになるが、これは許容される。しかし、A F エリアが非常に暗く、読み出しタイミングが次フィールドのリセット時間と重なることは禁止される。

【0091】以上説明したように本実施例のカメラにおいては、複数の A F エリアに対してもそれぞれ適切な露光時間を設定することができるので、上記複数の A F エリアに対する精度の高い合焦評価値を得ることが可能となる。

【0092】なお、本技術は A F 以外の他の情報処理系、例えば、A E (自動露光)、A W B (オートホワイトバランス)、A G C (自動ゲインコントロール)、その他にも適用可能なことは、関連分野の技術者であれば容易に理解されるところである。

【0093】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本発明は、読み出し時間が重なった場合もデータを正しく読み出すことができるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一例を示すカメラのブロック構成図。

【図 2】上記図 1 のカメラに適用される C M D の拡大平面図。

【図 3】上記図 1 のカメラに適用される C M D の拡大断面図。

【図 4】上記図 1 のカメラに適用される C M D の 1 画素素子についての回路構成図。

【図 5】上記図 1 のカメラに適用される C M D の回路図。

【図 6】上記図 1 のカメラの C M D 読み出し処理のタイムチャート。

【図 7】上記図 1 のカメラの撮像画面を示す図。

【図 8】上記図 1 のカメラの C M D 読み出し制御のフロ

ーチャートの一部。

【図 9】上記図 1 のカメラの CMD 読み出し制御のフローチャートの一部。

【図 10】上記例のカメラの変形例を示すカメラのブロック構成図。

【図 11】本発明の第 2 の例のカメラの CMD 読み出し処理のタイムチャート。

【図 12】上記図 11 のカメラの撮像画面を示す図。

【図 13】上記図 11 のカメラの CMD 読み出し制御のフローチャート。

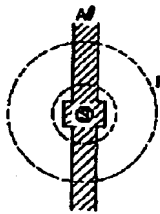
【図 14】本発明の第 1 実施例を示すカメラのブロック構成図。

【図 15】上記図 14 のカメラの CMD 読み出し処理のタイムチャート。

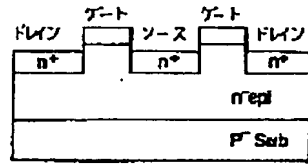
【符号の説明】

- 5 第 2 メモリ
 6, 22 第 1 メモリ
 10, 20 AF エリア露出制御回路
 11, 21 記録用画像露出制御回路
 T3 + TAF, T3 + TAF1, T3 + TAF3 AF 読み出しタイミング
 10 (第 1 のタイミング)
 TK 記録画像読み出しタイミング
 (第 2 のタイミング)

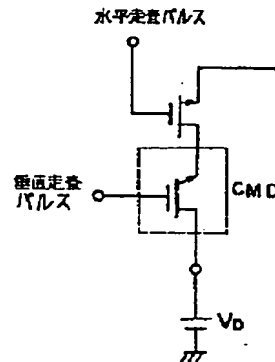
【図 2】



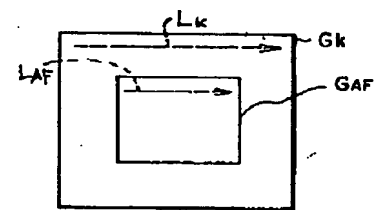
【図 3】



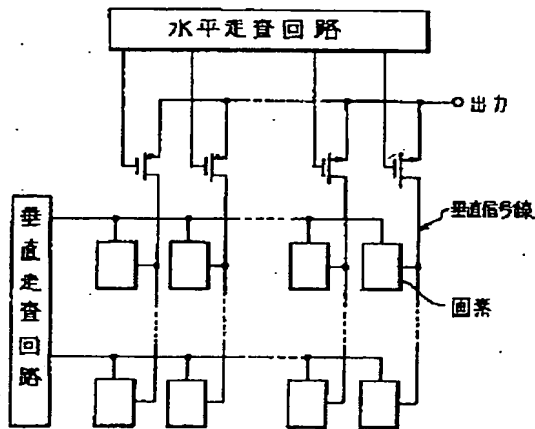
【図 4】



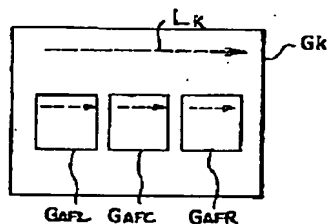
【図 7】



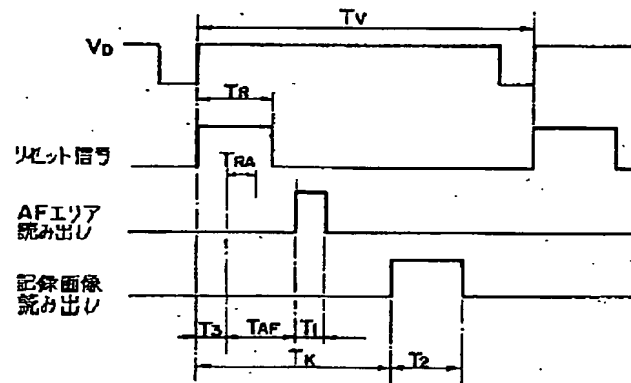
【図 5】



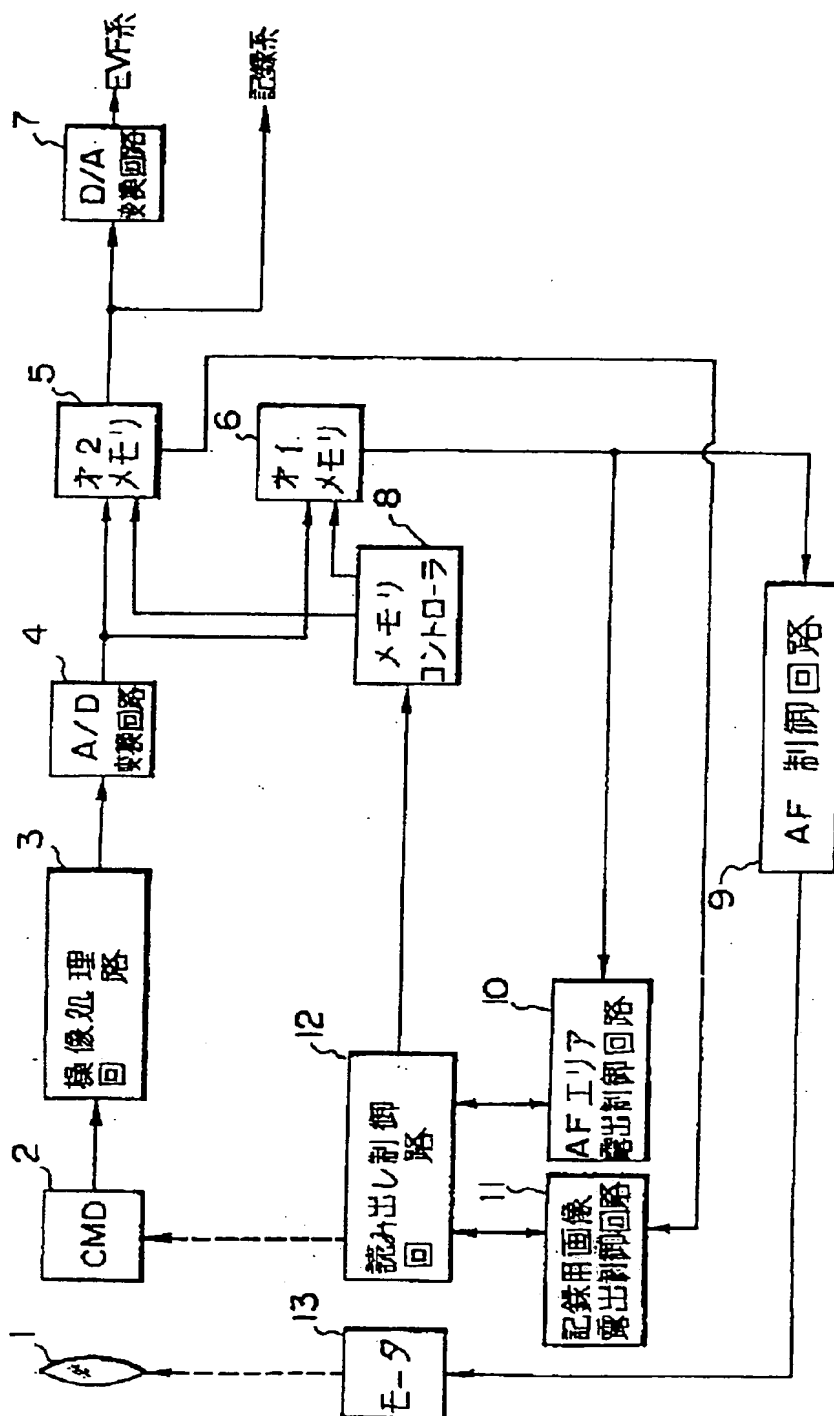
【図 12】



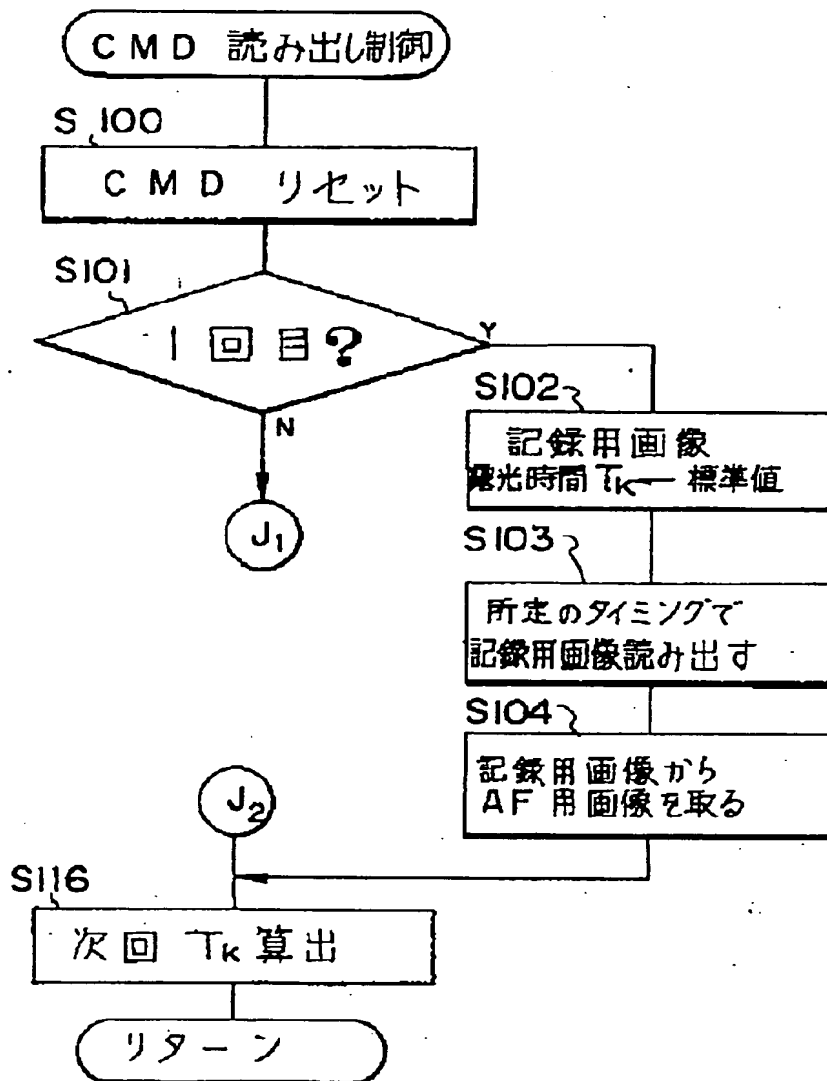
【図 6】



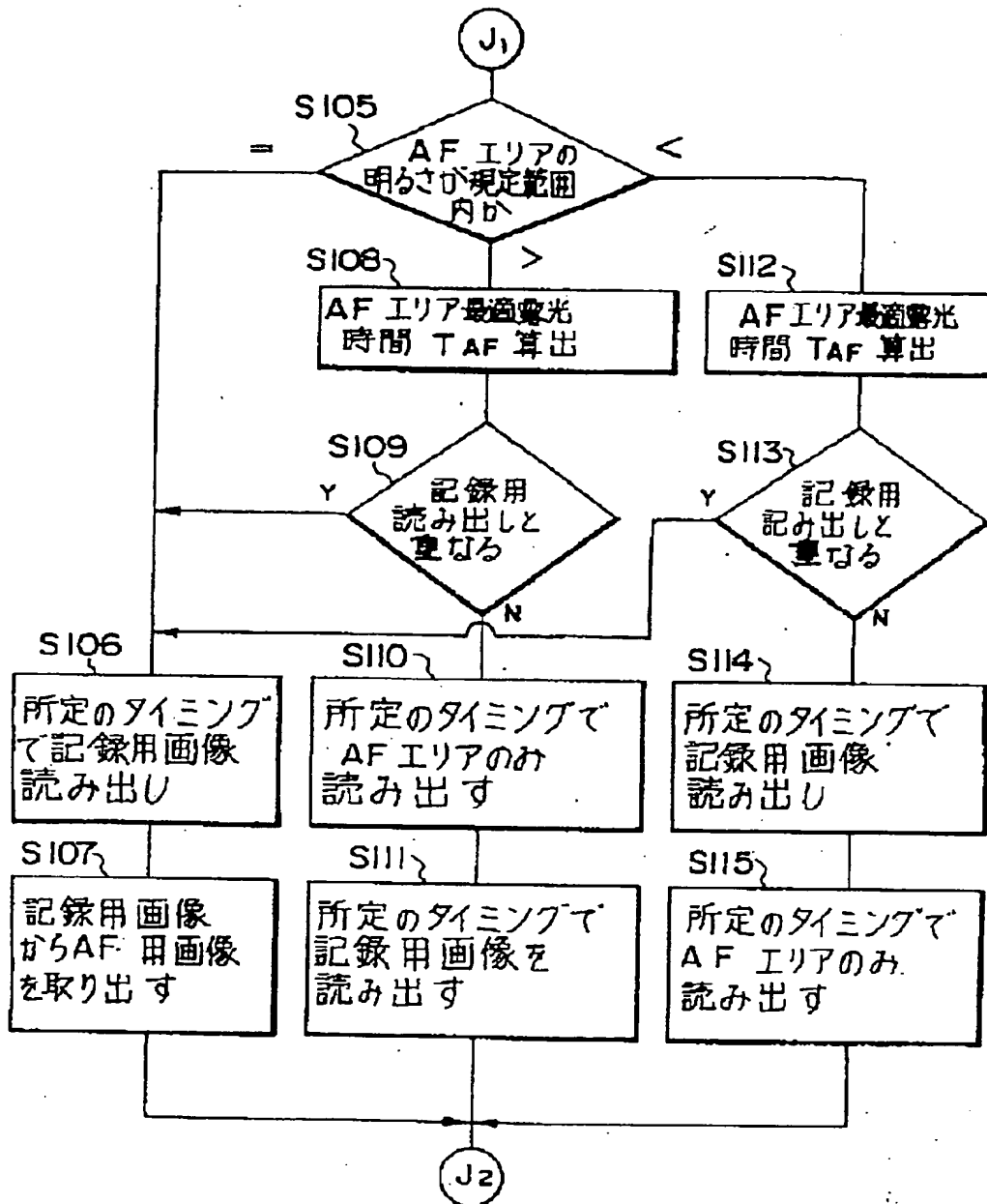
【 図 1 】



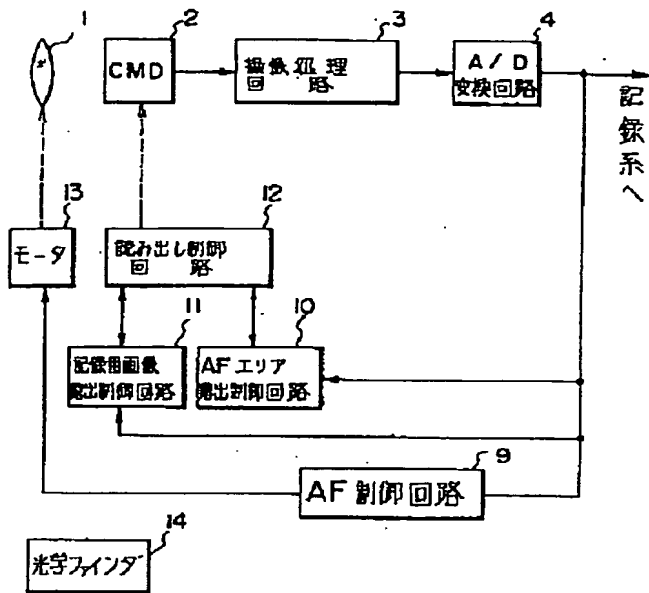
【 図 8 】



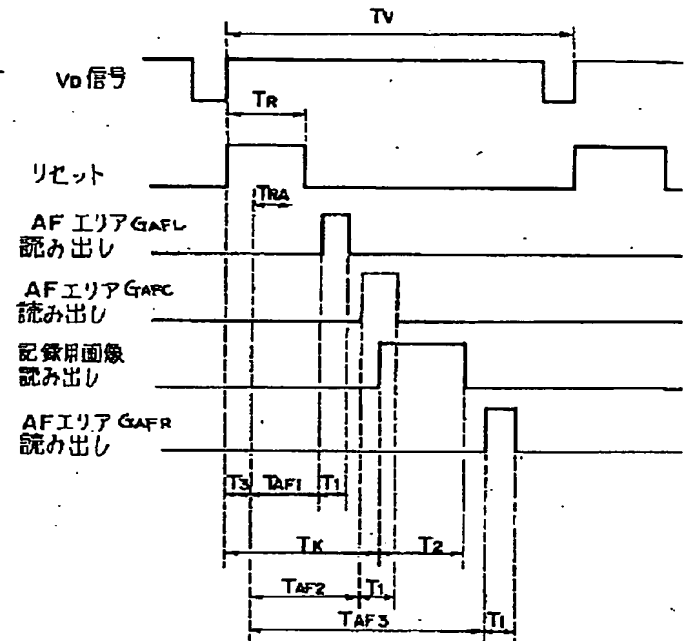
【図 9】



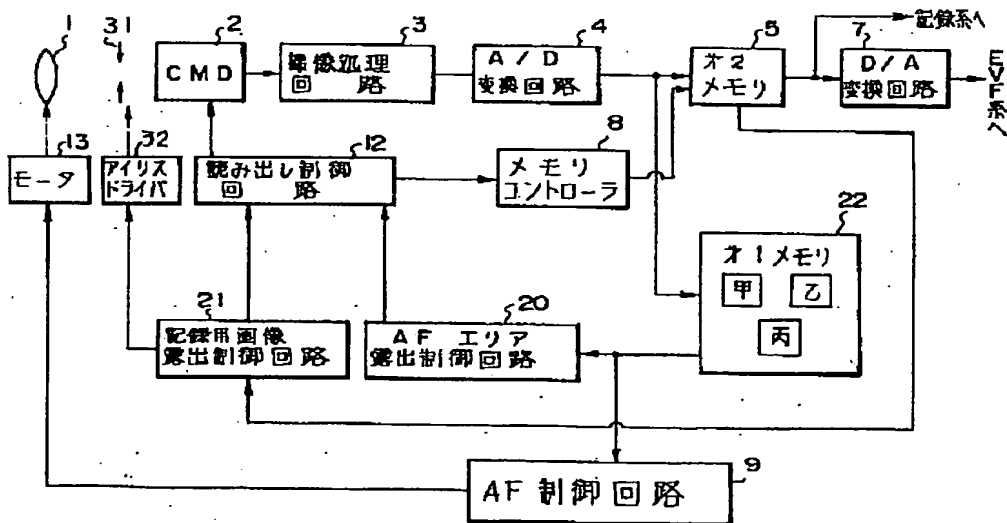
【図 10】



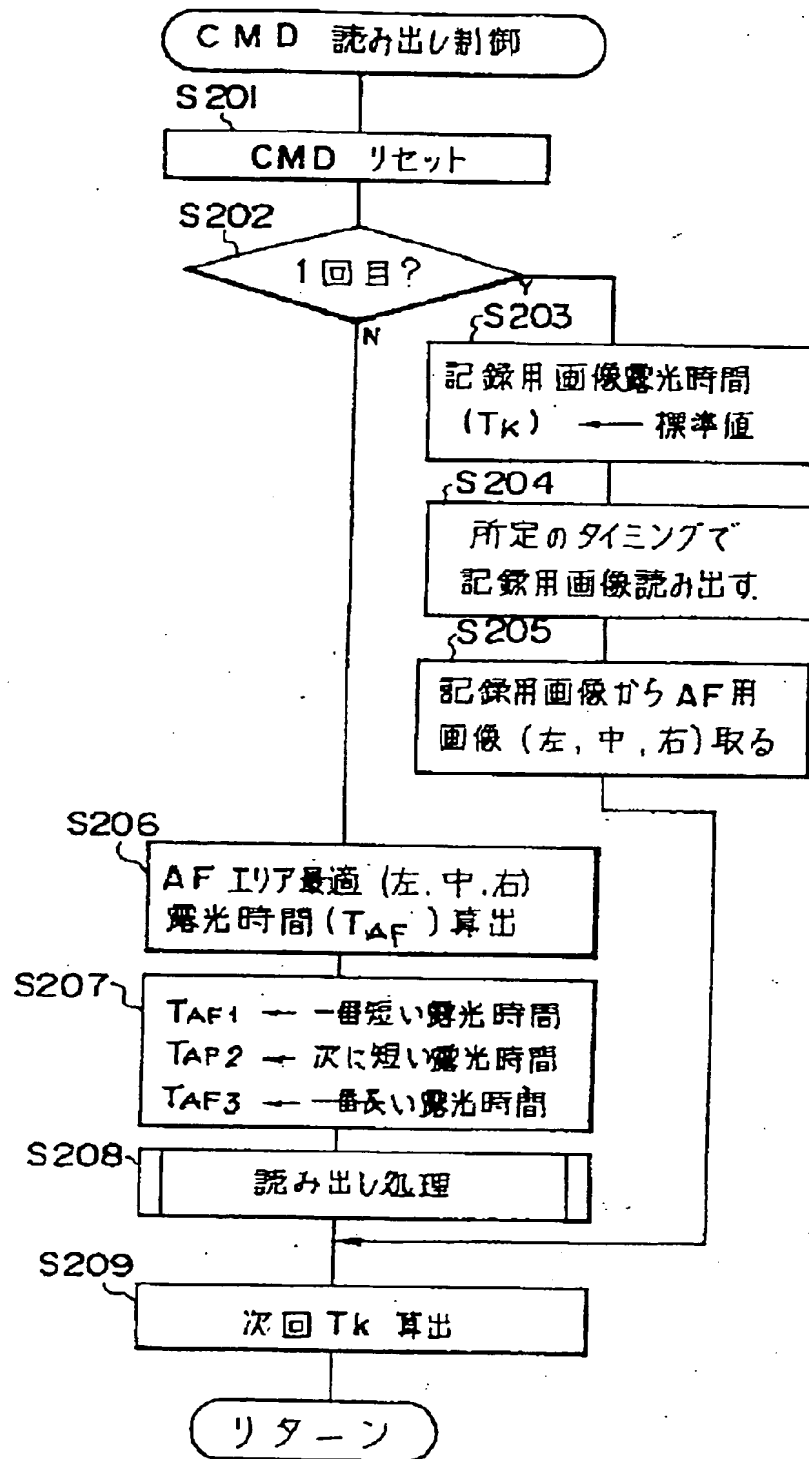
【図 11】



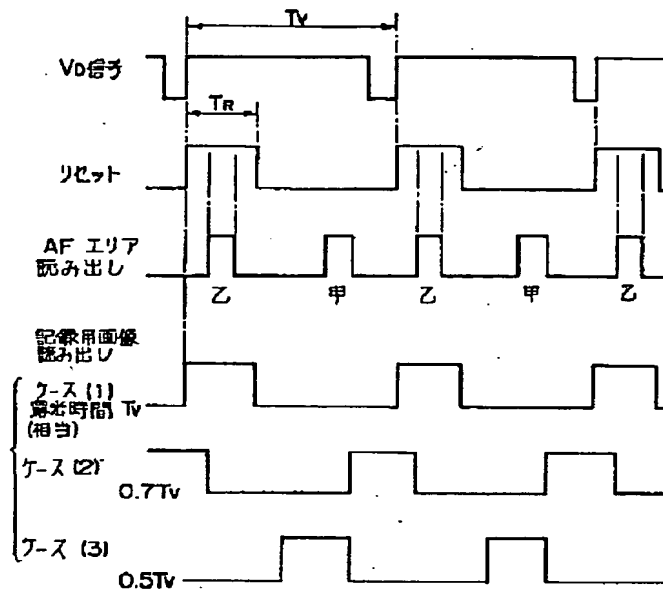
【図 14】



【図 1 3】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72) 発明者 吉田 英明
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ
リンバス光学工業株式会社内
- (72) 発明者 小林 一也
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ
リンバス光学工業株式会社内